

流体力学に現れる偏微分方程式系の数学解析

Mathematical Analysis on Partial Differential Equations in Fluid Dynamics

キーワード：解の存在性, 漸近挙動 /key words: existence of solutions, asymptotic behavior

中村 徹 准教授 Ph. D. / **Tohru NAKAMURA** Assoc. Prof., Ph.D.
エネルギー科学部門 応用数理解析分野 / Department of Applied Mathematics
E-mail : tohru@※ URL : <http://nakalab.net/>

●基礎方程式系に対する解の存在性, 時間漸近挙動

流体や気体の運動を記述する方程式としてはNavier-Stokes方程式, Euler方程式, Boltzmann方程式など様々なものが知られているが, いずれも非線形の連立偏微分方程式で与えられる. 本研究ではこれら方程式系に対して

- ・ 解の存在性
- ・ 定常波, 進行波, 希薄波などの非線形波の安定性

に関する数学的な証明を与えることを目的としている.

●対称連立系に現れる非線形波

圧縮性Navier-Stokes方程式は対称双曲・放物型に, 離散Boltzmann方程式は対称双曲型に分類されるように, 基礎方程式系の多くは対称な連立系で表現される. 本研究では基礎方程式系を包括するような一般的な枠組みで対称系を考察し, 系が境界層解や進行波解などの非線形波を持つための条件の特徴付けを行っている.

Existence and asymptotic behavior of solutions to fundamental equations :

There are several types of nonlinear partial differential equations, such as Navier-Stokes equations, Euler equations and Boltzmann equations, which describe motion of fluid and gas. Our research aim is to show mathematical proofs for

- ・ existence of solutions,
- ・ asymptotic stability of stationary wave, traveling wave and rarefaction wave.

Nonlinear waves for symmetric systems :

The compressible Navier-Stokes equations and the discrete Boltzmann equations are categorized to the symmetric hyperbolic-parabolic system and the symmetric hyperbolic system, respectively. We study general symmetric systems including fundamental equations for fluid and gas, and consider the conditions which guarantee the existence of nonlinear waves such as boundary layer solutions and traveling wave solutions.